

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-058321

(43)Date of publication of  
application : 28.02.2003

---

(51)Int.Cl. G06F 3/033  
G06F 3/03  
G09F 9/00

---

(21)Application 2001- (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD  
number : 247805

(22)Date of filing : 17.08.2001 (72)Inventor : SAKAMAKI KATSUMI  
TSUKAMOTO KAZUYUKI  
TAKEUCHI SHIN

---

## (54) TOUCH PANEL DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide various kinds of information to an operator who touches a touch panel screen through a tactile sense.

SOLUTION: Lug parts 1820 are arranged on updownleft and right sides of the touch panel arranged so as to cover the entire screen of a display 2a horizontal direction displacing part 8 that displaces the touch panel 4 in the horizontal direction and a vertical direction displacing part 10 that displaces the touch panel 4 in the vertical direction are arranged at positions corresponding to the respective lug parts 1820. The horizontal direction displacing part 8 and the vertical direction displacing part 10 vibrate the touch panel 4 in the two-dimensional direction by various vibration patterns according to drive control of a touch panel control part. The information is provided to a fingertip of the operator touching the touch panel 4 through the tactile sense by the vibration patterns and in addition the fingertip at a touching state is guided to a displayed prescribed button position.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1]A touch panel which is constructed by the whole scope and detects a contact position by an operator's control partA transverse direction displacement means which displaces said touch panel in a transverse direction of said displayA

lengthwise direction displacement means which displaces said touch panel to a lengthwise direction of said displayHave a touch-panel driving means which performs drive controlling of said transverse direction displacement means and said lengthwise direction displacement meansand said touch-panel driving meansA touch panel device displacing said touch panel over said scope by driving only one of the two simultaneous in said transverse direction displacement means and said lengthwise direction displacement means.

[Claim 2]The touch panel device according to claim 1 having a perpendicular direction displacement means which displaces said touch panel to an abbreviated perpendicular direction of said display.

[Claim 3]The touch panel device according to claim 1 or 2wherein said touch-panel driving means vibrates said touch panel by repeating reversing a displacement direction of one which is driven of said direction displacement means in an instantand displacing it slightly per each direction.

[Claim 4]The touch panel device according to claim 1wherein said touch-panel driving means displaces said touch panel by a pattern decided beforehand according to physical relationship of parts which constitute a display screen displayed on a display screenand a contact position of said touch panel.

[Claim 5]When parts for an input which said touch-panel driving means should be displayed on a display screenand then should be operated are knownThe touch panel device according to claim 4 displacing said touch panel with an induction pattern to which a control part in the state where said touch panel was contacted is moved to a display position of the part for an input concerned.

[Claim 6]The touch panel device according to claim 4wherein said touch-panel driving means displaces said touch panel with an induction pattern to which an operator's control part is moved to a part position for an input displayed on a display screen nearest to a contact position of said touch panel on a display screen.

[Claim 7]The touch panel device according to claim 4wherein said touch-panel driving means returns said touch panel to an initial position by forward [ which displaces said touch panel after an end of drive controlling based on a pattern of 1 based on the following pattern ].

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a touch panel deviceespecially the device which provides information through the tactile sense of the operator who operates a touch panel.

[0002]

[Description of the Prior Art]There is an input interface called the touch panel which laid the touch sensor on top of the display so that it may be represented

with the ticket machine of a train the cash dispenser of a bank etc. An operator inputs by touching with a finger the position corresponding to the button etc. which were displayed on the GUI (Graphical User Interface) screen. However since the surface of the touch panel which an operator touches is hard at a flat surface it cannot give an operator the check that the display button was pushed with the feeling of a key click like a keyboard. Then the operator is told about having changed generally pushed display style such as shape of a button and a foreground color or having outputted the sound and having been inputted.

[0003] However for those who have an obstacle for example in vision or an acoustic sense change or the sound of the display information cannot necessarily be recognized certainly. Then for example if it detects that the button etc. which were displayed on the touch panel were pushed it is made to recognize by giving an operator tactile sense stimulation by vibrating a display with vibrator or an electromagnetism hammer immediately in JP8-221173A.

[0004] According to this conventional example it can tell that the button displayed on vision or an acoustic sense regardless of the existence of an obstacle was pushed through the tactile sense of an operator's fingertip. If it puts in another way it can be said that the confirmed information of having been pushed by vibration is given to the operator.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However in this conventional example since vibration is produced with vibrator or an electromagnetism hammer Even if it can give an operator the confirmed information of having been pushed various information for example the pushed display button is not the buttons which should be chosen considering an input procedure Or it is very difficult to give various information including saying [ which is the display button which should be pushed on the next ] etc. Making some vibration patterns by changing vibrational frequency and the strength of vibration Although a theory top is possible also in a conventional example a limit is not among the vibration patterns which can be made by the operation that an electromagnetism hammer strikes a display and an operator cannot necessarily recognize a difference of the pattern correctly from a fingertip.

[0006] Made in order that this invention may solve the above problems the purpose is to provide the touch panel device which can provide various information through a tactile sense to the operator who touches a touch-panel screen.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above purposes a touch panel device concerning this invention A touch panel which is constructed by the whole scope and detects a contact position by an operator's control part A transverse direction displacement means which displaces said touch panel in a transverse direction of said display A lengthwise direction displacement means which displaces said touch panel to a lengthwise direction of said display Have a touch-panel driving means which performs drive controlling of said transverse direction displacement means and said lengthwise direction displacement

means and said touch-panel driving means By driving only one of the two simultaneous in said transverse direction displacement means and said lengthwise direction displacement means said touch panel is displaced over said scope.

[0008] It has a perpendicular direction displacement means which displaces said touch panel to an abbreviated perpendicular direction of said display.

[0009] Said touch panel is vibrated by repeating that said touch-panel driving means reverses a displacement direction of one which is driven of said direction displacement means in an instant and displacing it slightly per each direction.

[0010] Said touch-panel driving means displaces said touch panel by a pattern decided beforehand according to physical relationship of parts which constitute a display screen displayed on a display screen and a contact position of said touch panel.

[0011] When parts for an input which said touch-panel driving means should be displayed on a display screen and then should be operated are known said touch panel is displaced with an induction pattern to which a control part in the state where said touch panel was contacted is moved to a display position of the part for an input concerned.

[0012] Or said touch-panel driving means displaces said touch panel with an induction pattern to which an operator's control part is moved to a part position for an input displayed on a display screen nearest to a contact position of said touch panel on a display screen.

[0013] Or said touch-panel driving means returns said touch panel to an initial position again by forward [ which displaces said touch panel after an end of drive controlling based on a pattern of 1 based on the following pattern ].

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter the suitable embodiment of this invention is described based on a drawing.

[0015] Embodiment 1. drawing 1 is a rough block line block diagram showing the 1 embodiment of the touch panel device concerning this invention. It is constructed by the whole screen of the display 2 which displays the display screen generated according to GUI and the display 2 and the touch panel 4 which detects the contact position by an operator's control part is shown in drawing 1. The display 2 is a liquid crystal display and a display screen portion is hard at a flat surface. The touch panel 4 is a sheet-shaped touch sensor according to the screen shape of the display 2. The display 2 can use a certain apparatus as it is from the former and the raw material of the touch panel 4 can also use the same thing as the former. The touch-panel control section 14 which has the display control part 6 the transverse direction displacement part 8 the lengthwise direction displacement part 10 and the touch-panel actuator 12 is shown in drawing 1. The display control part 6 generates a display screen according to GUI and displays it on the display 2. The transverse direction displacement part 8 displaces the touch panel 4 in the transverse direction of the display 2. The lengthwise direction displacement part 10 displaces the touch panel 4 to the lengthwise direction of the display 2. The touch-panel control section 14 has a function which the

characteristic touch-panel actuator 12 exhibits in this embodiment from the former such as detecting the contact position on having been contacted by the operator and the display 2 in addition to a certain function. The touch-panel actuator 12 displaces the touch panel 4 along the screen of the display 2 by performing drive controlling of the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction displacement part 10. For example the touch panel 4 can be vibrated in a transverse direction by repeating changing the right reverse of the displacement direction of the transverse direction displacement part 8 in an instant namely reversing a displacement direction in an instant and making it move slightly per each direction. The touch panel 4 can be vibrated to a lengthwise direction by making the lengthwise direction displacement part 10 drive similarly. It can be made to vibrate in the two-dimensional direction along the screen of the display 2 by driving each displacement parts 8 and 10 simultaneously.

[0016] Drawing 2 is an outline lineblock diagram when it sees from the front direction in which the display information of the touch panel device in this embodiment is in sight and drawing 3 is a sectional side elevation when it cuts in the portion of two-dot chain line A-A' of drawing 2. The line with which a section is expressed to each member shown in drawing 3 is omitted. The display 2 is supported by the outer frame 16 and the touch panel 4 is covered with the whole screen of the display 2 as mentioned above. Although the touch panel 4 makes the rectangle the basic shape according to the shape of the display 2 the handle parts 18 and 20 of the convex configuration are formed in the approximately center portion of each vertical and horizontal neighborhood respectively so that clearly from drawing 2. And the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction displacement part 10 are allocated by the position corresponding to each handle parts 18 and 20. The transverse direction displacement part 8 is attached to the outer frame 16 as it does not expose with the covering 22. Although it is not necessary to necessarily form the handle parts 18 and 20 as a portion which attaches the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction displacement part 10 some displays 2 are not covered by forming the handle parts 18 and 20 of a convex configuration like this embodiment. At drawing 2 where the covering 22 is removed for convenience it is shown. Although it is not illustrating especially concerning the lengthwise direction displacement part 10 it is attached to the outer frame 16 like the transverse direction displacement part 8.

[0017] Drawing 4 is an enlarged drawing of transverse direction displacement part 8 portion allocated by the left side of the touch panel 4 shown in drawing 2 and drawing 5 is a sectional side elevation when it cuts in the portion of two-dot chain line B-B' of drawing 4. The coil 24 is being fixed to the surface of the transverse direction displacement part 8. Although the construction material of a coil is copper the clad plate of copper and aluminum may be used. The terminal 26 for current impression has come out to coil both ends and it drives to predetermined timing by the touch-panel actuator 12. That is the transverse direction displacement part 8 is driven when current is sent by the coil 24. It is attached to

the outer frame 16a section is the magnetic body which carried out the shape of type of KO and the yoke 28 is usually iron material. And the magnets 30a and 30b are stuck on the coil 24 of the wall of the yoke 28 and the field which countered. The yoke 28 and the magnet 30 are omitted by drawing 4. The magnets 30a and 30b make axial symmetry reverse the south pole and a n pole from the center line of the coil 24 and are attached to the yoke 28. That is when the contact surface side with the yoke 28 of the magnet 30a is made into the south pole and the coil 24 side is made into a n pole the contact surface side with the yoke 28 of the magnet 30b is a n pole and the coil 24 side is the south pole. Of course this reverse may be sufficient.

[0018] A thrust generates the touch-panel actuator 12 in the coil 24 with the left-hand rule of Fleming by sending current through the coil 24 to the magnetic field generated with the magnet 30. If the direction into which current flows is used as the middle finger and magnetic field directions are used as an index finger a thrust will serve as the direction of the thumb (drawing 5 longitudinal direction).

Therefore the touch-panel actuator 12 is impressing predetermined current to the coil 24 and the power of moving the touch panel 4 which has the transverse direction displacement part 8 to which the coil 24 was fixed in the direction of one dimension on either side (arrow X direction of drawing 5) is produced.

[0019] The transverse direction displacement part 8 allocated in the right-hand side of the touch panel 4 serves as the same composition as the left side mentioned above. in order [ however ] to move the touch panel 4 to right and left because the touch-panel actuator 12 impresses current to the coil 24 on either side -- the direction with each same transverse direction displacement part 8 on either side -- and it is necessary to make it act so that it may be made to synchronize with the same timing and the touch panel 4 may be moved

Therefore the touch-panel actuator 12 must determine the applying direction of the current to the coil 24 according to the direction of winding of the magnetic field directions of the magnet 30 and the coil 24. On the other hand the lengthwise direction displacement part 10 only differs in the transverse direction displacement part 8 and an attaching position and composition and its operation are the same.

[0020] Although the touch-panel actuator 12 displaces the touch panel 4 leftward by sending the current of a certain direction through the coil 24 it can displace the touch panel 4 rightward shortly by reversing the direction which sends current.

That is the touch-panel actuator 12 can displace the touch panel 4 [ the left or rightward ] for which it asks by changing the direction which sends current. The touch-panel actuator 12 can vibrate the touch panel 4 to a longitudinal direction by changing the direction which sends this current in an instant namely being reversed. The method which vibrates the touch panel 4 in this embodiment is theoretically [ as the method which vibrates a loudspeaker using a voice coil motor ] the same.

[0021] By performing drive controlling of the lengthwise direction displacement part 10 like the above the touch-panel actuator 12 can displace a sliding direction and

can vibrate the touch panel 4. The two-dimensional direction which asks for the touch panel 4 in the field along the screen of the display 2 when the touch-panel actuator 12 drives simultaneously the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction displacement part 10. It can be made to vibrate in the direction of the vector sum of the vector which expresses the movement magnitude of an X axial direction to details and the vector showing the movement magnitude of Y shaft orientations more.

[0022] According to this embodiment, the touch panel 4 can be vibrated by having had the above composition in the direction of two dimensions within the field along the screen of the display 2. By having provided the sliding direction and the longitudinal direction as a separate direction displacement means, the touch-panel actuator 12 can generate various vibration patterns by adjusting the timing on which the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction displacement part 10 are made to act, the speed of each displacement, and a size. By vibrating the touch panel 4 by various patterns by this, while the operator is touching the touch panel 4, the information according to the various purposes and a use can be transmitted through an operator's tactile sense so that not only mere attention information like the confirmed information of having been inputted but the embodiment mentioned later may explain.

[0023] In this embodiment, the transverse direction displacement part 8 or the lengthwise direction displacement part 10 was allocated in right and left or each neighborhood which the upper and lower sides counter. However, in this embodiment, since what is necessary is just to be able to displace the touch panel 4 to a longitudinal direction and a sliding direction, what is necessary is just to form the transverse direction displacement part 8 which displaces the touch panel 4 to a longitudinal direction and at least one lengthwise direction displacement part 10 which displaces the touch panel 4 to a sliding direction, respectively. Although the means to which the touch panel 4 is moved each one neighborhood of every was allocated in this embodiment, it may be made to allocate two or more means in one neighborhood.

[0024] The button which neither the beam with an input receptacle of the button pushed, for example when the touch panel device concerning embodiment 2, this invention generated two or more vibration patterns nor its pushed button can choose now -- it is -- etc. -- various information can be provided through an operator's tactile sense. According to this embodiment, it is characterized by moving the fingertip of the operator who is touching the touch panel 4.

[0025] Drawing 6 is a figure showing the example which is made to move an operator's finger are touching the touch panel in this embodiment and is derived to a suitable input position. The equipment configuration itself is the same as Embodiment 1 and this embodiment has the feature in the contents of the drive controlling of the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction displacement part 10 mentioned later.

[0026] The close part of OK button 32 currently displayed on the display 2 is shown in drawing 6. OK button 32 is a GUI section article which constitutes a

display screen. For example the operator is performing a certain procedure according to the display screen and presupposes that it is a time of carrying out the depression of OK button 32 in the screen shown in drawing 6. The system side carrying the touch panel device in this embodiment knows that it is the timing on which OK button 32 is pushed as a procedure next.

[0027] Here when an operator considers it as how to push OK button 32 he assumes that it has touched near OK button 32 which the depression position shifted somewhat for the reason button size was small etc. and expressed with the contact position of drawing 6. In this example that contact position is on the left-hand side of OK button 32 and if a finger is moved rightward (X axial direction) let it be a position which can bring a fingertip on OK button 32. Since the display position of OK button 32 and an operator's contact position can be obtained as an original function of a touch panel device explanation of the processing is omitted. The touch-panel actuator 12 drives the transverse direction displacement part 8 and makes an operator's fingertip derive to the display position of OK button 32 at this time. That is the touch-panel actuator 12 makes the transverse direction displacement part 8 produce a waveform of operation to which an operator's fingertip makes it move to the display position of OK button 32. Drawing 7 is a figure showing the example of a waveform of operation to the displacement parts 8 and 10 for all directions to which an operator's finger is made to derive. The touch-panel actuator 12 forms the waveform of the shape shown in drawing 7 of operation by controlling the current sent through the coil 24. In drawing 7a horizontal axis is time a vertical axis is the amount of displacement in the case of this embodiment the direction of upper (+) shows movement on the right-hand side of the touch panel 4 and the direction of lower (-) shows movement on the left-hand side of the touch panel 4. The starting point of the amount 0 of displacement is equivalent to a neutral state i.e. a reference position when the transverse direction displacement part 8 is not driving. By this embodiment since what is necessary is just to move a fingertip to the X-axis side only the waveform for making only the transverse direction displacement part 8 drive is shown. According to this waveform it turns out that the waveform A whose amount of X axial displacement to time is increasing gradually and the waveform B which returns to the original position at a stretch after that are repeated. According to this waveform of operation an operator's fingertip moves as follows.

[0028] That is while increasing gradually the amount of displacement to the X axial direction according to the waveform A the fingertip of an operator with the state where the touch panel 4 was touched follows relatively slow movement of the touch panel 4 and moves to the direction of X axial displacement i.e. right-hand side. And when returning the amount of displacement at a stretch according to the waveform B an operator's fingertip slides on the touch-panel 4 top without the ability to follow momentary movement of the touch panel 4 and remains on that occasion. According to drawing 7 only the length  $\Delta m$  will move an operator's fingertip by a series of operations by the combination of these waveforms A and B. this operation is repeated -- an operator's fingertip -- every [  $\Delta m$  ] -- it moves



to right-hand side and the position of OK button 32 is reached eventually. Since the touch-panel actuator 12 can know the contact position of a fingertip and the display position of OK button 32 when a contact position arrives at the display position of OK button 32 it suspends the drive of the transverse direction displacement part 8.

[0029] According to this embodiment even OK button 32 which should be pushed on the next in an operator's fingertip as mentioned above can be derived. That is an operator can be told about the information of the button which should be pushed on the next through a tactile sense.

[0030] the case where it had touched near OK button 32 having been made into the example in this embodiment when like [ OK button 32 was pushed and ] but. If the operator's contact position was a button position pushed immediately before this system can be derived to the turn that an operator's fingertip is expected from an input if it is where the touch panel 4 is touched. Of course in [ since a touch panel device is a device inputted by contacting ] the above-mentioned example. Since the premise that other buttons do not exist is needed between the contact position shown in drawing 6 and the display position of OK button 32 it will be necessary to make it not linear movement but bypass depending on the case.

[0031] Although the case where the button which should be pushed on the next was decided was made into the example in the above-mentioned explanation only when decided it is not applicable [ this embodiment ]. For example two or more buttons in which a depression is next possible exist and supposing it is touching neither of the buttons when choosing and carrying out the depression of one of the buttons from the inside and an operator touches a touch panel it may be made to derive even the button nearest to the contact position. The derivation field is set as the circumference of each button and even if it is not touching a button directly when a contact position is in a derivation field it may be made to derive to the button position corresponding to the derivation field.

[0032] Since it assumed making a touch panel device usually input by making an operator touch by a fingertip in the above-mentioned explanation as a control part made the operator's fingertip into the example and explained it but. Portions other than not the thing that limits a control part to a fingertip but a fingertip may be sufficient and even when using instrumentssuch as a pen the instrument corresponds to a control part.

[0033] The embodiment 3. above-mentioned embodiment 2 explained the case where it derived only to an X axial direction to the button position made into the purpose from a contact position. This embodiment is a case where it derives not only to the X-axis but to Y shaft orientations in order to provide the channel information from a certain start position to an objective position.

[0034] Drawing 8 is a figure showing the example derived to the position which is made to move the fingertip of the operator who is touching the touch panel in this embodiment and is made into the purpose from a start position. The equipment configuration itself is the same as Embodiment 1 and this embodiment has the

feature in the contents of the drive controlling of the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction displacement part 10 mentioned later.

[0035]In this embodiment an electronic map is displayed on the display 2 and from the hospital (initial position) of a current position the case where the place (after-derivation position) of the chemist's shop of an objective position is taught is made into an example and it explains to the patient who visited the hospital on the map. The hospital, the chemist's shop etc. are formed with the GUI section article. If a route is explained Point1 which crossed the crossing from the initial position first will go straight on on the right (only X axial direction). Next from Point1 it moves on the way at which it turned by downward (only Y shaft orientations) movement having applied to Point3 from Point2 and finally a little final point from Point3 to a chemist's shop moves Point2 caudad returning to the left.

[0036]Drawing 9 is a figure showing the example of a waveform of operation to the displacement parts 8 and 10 for all directions to which an operator's finger is made to derive. The view of this figure is the same as drawing 7. By this embodiment since the touch panel 4 is driven also to Y shaft orientation the waveform of the direction of a Y-axis (length) of operation is also shown but each waveform of operation shown up and down is based on the same time-axis. If the touch-panel actuator 12 is touched by the hospital displayed on the display 2 it will control the current sent through the coil 24 so that this waveform of operation may be formed.

[0037]According to this waveform since an initial position to Point1 is rightward movement the waveform which makes the lengthwise direction displacement part 10 drive is not outputted. The waveform which the wave-like shape to the transverse direction displacement part 8 increases the amount of displacement to time gradually as well as Embodiment 2 and is returned to the original position at a stretch after that is repeated. According to this waveform of operation an operator's fingertip moves to right-hand side as Embodiment 2 explained.

[0038]Then in order for Point2 to move a fingertip only below from Point1 the waveform which makes the transverse direction displacement part 8 drive is not outputted. On the other hand although it is the shape with same waveform to the lengthwise direction displacement part 10 the appearing direction of a waveform is the direction of lower (-).

[0039]Then it applies to Point3 from Point2 and moves on the way at which it extended and turned in the direction of the lower right. First in order to derive in the direction of the lower right and to move a fingertip to the right and down simultaneously As shown in drawing 9 to the transverse direction displacement part 8 it becomes a waveform which serves as the amount of displacement of the plus (+) showing the right and the amount of displacement of the minus (-) which expresses down to the lengthwise direction displacement part 10. And each amount of displacement is determined according to a direction of movement. Since it has turned at the way movement magnitude is adjusted moving a fingertip in the direction of the lower right according to the bend condition. According to drawing

8the way which lasts to Point3 from Point2 enlarges the amount of displacement of minus showing down graduallymaking small the amount of displacement of plus showing the rightsince the bend condition to the bottom is becoming large gradually.

[0040]And a little final point from Point3 to a chemist's shop is moving caudadreturning to the left. That isin order to move a fingertip to the left and down simultaneouslyas shown in drawing 9the amount of displacement of the minus for which a waveform of operation expresses the left in an X axial directionand Y shaft orientations serve as the amount of displacement of minus showing down. And each amount of displacement is adjusted according to the direction at which it turns from Point3 to a chemist's shop.

[0041]According to this embodimentit can derive to the position made into the purpose on the map displayed in the operator's fingertip as mentioned above. That isan operator can be told about the information of the route from a current position to an objective position through a tactile sense next. If it sees considering the patient who cannot check a route by visionthe route to a chemist's shop can be known a priori through a tactile sense. Of coursealthough a route can be known by means of languageit is difficult to recognize feelingssuch as bend condition of a wayonly in the language understood in the acoustic sense.

[0042]According to this embodimentas mentioned abovethe movement magnitude of a fingertip can be adjusted by also enabling movement in the direction which is not parallel to the X-axis or Y shaft orientationsand adjusting the amount of displacement of a waveform of operation by driving simultaneously the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction displacement part 10. That isnot only linear movement but curvilinear movement can be performed easily. The movement speed of a fingertip can also be adjusted by adjusting the width of each waveform. Thereforethe touch panel 4 is vibrated by the pattern for which it asks by controlling the shape of a waveform of operation which the touch-panel actuator 12 outputsand an operator can be provided with various information through a fingertip.

[0043]Although Embodiments 2 and 3 are characterized by deriving an operator's fingertip to the position made into the purpose on the display 2they can specifically consider the following uses.

[0044]For examplelettwo or more proceduressuch as a bank and a ticket machineare made to perform to a userand predetermined taskssuch as pulling down and ticket purchaseare performed. If a finger can be then derived to a selected candidate position as guidance shifting from one operation of a button depression etc. to the next operationthe very big effect as an intelligible user interface will be acquired. If a finger can be derived to the button position when shifting to the operation to the following button from the button grabbing after operating a certain button on a touch panel during operation when applying to the touch panel of a car-navigation systemSince it becomes unnecessary to view a touch panelit can operate safely.

[0045]Embodiment 4. drawing 10 is a figure showing the example of the induction pattern of a fingertip using each above-mentioned embodiment. Although it

explained that a fingertip could be arbitrarily moved by controlling the shape of a waveform of operation which the touch-panel actuator 12 outputs by the above-mentioned embodiment. It is also possible for various displacement patterns such as (a) horizontal line, (b) circle, (c) petal mode, (d) oscillating circle to be one of the typical things and to carry out specific semantic attachment to each using these. For example, as for the negative mode in which (a) expresses an input failure, an error, etc. and (b) end mode and (d) of correct answer mode and (c)) are HELP(s) etc. by swaying a fingertip in a transverse direction. "3" A etc. of a number can be treated as the number which can be recognized as it is or a character. When it is a character which cannot do a picture drawn without lifting the brush from the paper as shown in "A" the component part of a character and mere movement are made to distinguish by moving relatively the line segment portion which constitutes a character slowly and moving relatively quickly the line segment which does not form a character, i.e. the portion to which usually float a fingertip on and it is made to move. Even if it is a moving part of a fingertip in this embodiment it is still the state where the touch panel was touched. Although a use top is difficult for sticking a specific Braille-points unevenness sticker on a touch panel as conventional technology according to this invention a character and a sign pattern can be outputted as tactile information in arbitrary positions.

[0046] When a visually impaired person uses a ticket machine as this example and one which is displayed on the display of buttons is pushed the contents are shown for that button in the fingertip which touched the touch panel. For example when the pushed button is "3" which constitutes amount button the kind of button can be told by moving a fingertip so that "3" of drawing 10 (e) may be drawn.

[0047] Although the touch panel was displaced to the field in board in alignment with a scope in embodiment 5. above-mentioned each embodiment it may enable it to be displaced not only to the field which is parallel to a display screen but to a perpendicular direction by establishing the perpendicular direction displacement means which displaces a touch panel to an abbreviated perpendicular direction to a scope. When deriving for example by XY-coordinates movement and giving a button click feeling by this using movement within a field (vibration) as it said that perpendicular vibration was given the pattern of tactile sense stimulation is also combinable according to the operation mode.

[0048] Embodiment 6. drawing 11 is an outline line block diagram when it sees from the front direction in which the display information of the touch panel device in this embodiment is in sight and drawing 12 is a sectional side elevation when it cuts in the portion of two-dot chain line C-C' of drawing 11. The line with which a section is expressed to each member shown in drawing 12 is omitted. Drawing 13 is an enlarged drawing of transverse direction displacement part 8 portion allocated by the left side of the touch panel 4 shown in drawing 11 and drawing 14 is a sectional side elevation when it cuts in the portion of two-dot chain line D-D' of drawing 13. According to Embodiment 1 this embodiment is characterized by constituting using the eccentric cam 34 or the motor 36 to having constituted the transverse direction displacement part 8 and the lengthwise direction

displacement part 10 using the coil 24 and the magnet 30. Therefore explanation of the same component part as Embodiment 1 is omitted. Since it is the same structure also as the transverse direction displacement part 8 on either side and the lengthwise direction displacement part 10 it explains on behalf of transverse direction displacement part 8 portion of the illustrated left-hand side.

[0049] According to this embodiment it has the opening 38 of an ellipse in the handle part 18. And the motor 36 is fixed to the handle part 18 of the outer frame 16 and the upper surface which counteracts. The eccentric cam 34 is attached to the motor shaft 40 prolonged towards the upper part from the motor 36. The diameter of the eccentric cam 34 is almost equal to the distance between shorter sides of the opening 38 and is inserted in the opening 38.

[0050] In the above composition if the motor 36 is driven the eccentric cam 34 will rotate and will slide on the internal surface of the opening 38. The touch panel 4 which has the handle part 18 is followed and rocked to rotation of the eccentric cam 34. Although not illustrated the revolving speed and the angle of rotation of the motor 36 are made controllable by forming the encoder which detects angle of rotation or using a stepping motor etc.

[0051] As mentioned above since the touch panel 4 can be vibrated to the direction of two dimensions and also a three dimensional direction as it explained in each embodiment various vibration patterns are generable. Therefore if a certain meaning is given to each vibration pattern a certain information can be provided through an antenna to an operator. Since the fingertip in the state where the touch panel 4 was contacted can be moved an operator's fingertip can be derived to the position on the display 2 for which the system of touch panel device loading asks.

[0052] However it may end in the position from which movement of the touch panel 4 shifted relatively to the display 2 depending on the vibration pattern. If movement is started according to the following vibration pattern from this partial position a possibility that the movable upper and lower sides of the touch panel 4 or the limit of a longitudinal direction is exceeded on structure and a vibration pattern cannot be shown correctly as a result will arise. Then immediately after [moving the touch panel 4 based on the vibration pattern of 1] Or after carrying out the end of a move to predetermined [at the time of transition of a screen display or an input mode just before the move start based on specified time elapse of after or the following vibration pattern etc.] to timing. It is desirable to control to return the position of the touch panel 4 to an initial position i.e. a neutral reference position if needed. When performing initializing operation of returning to the initial position used as this standard it may be made to tell an operator about having carried out initializing operation by showing the vibrating motion based on the initialization pattern decided beforehand. Thus misconception with other patterns can be prevented by specifying that it is initializing operation.

[0053] By the way in each above-mentioned embodiment the fingertip which is touching the touch panel 4 is derived by vibration. Therefore the mechanism in which it adjusts with the thrust of a fingertip the size of displacement i.e. amount of vibration may be needed. In order to move a fingertip not only to right and left but

to a sliding direction it is desirable to use the touch panel 4 installing so that it may become level to the ground. Since it will be necessary to take gravity etc. into consideration when laying vertically to the ground it is necessary to carry out drive controlling of the lengthwise direction displacement part 10 provided in the upper part and the lower part of the touch panel 4 also in consideration of those external force.

[0054] Although it is explanation about the function realized by the application by which Embodiments 1 and 6 are included in the composition as a device and others are included in a device among each of this above-mentioned embodiment The function explained in each embodiment can be carried out combining each composition or other functions suitably. And each above-mentioned embodiment is applicable to all the apparatus carrying a touch panel device for example a copy machine a ticket machine a cash dispenser a car-navigation system etc.

[0055]

[Effect of the Invention] According to this invention the touch panel on a display can be displaced and vibrated in the direction of two dimensions within the field in alignment with a scope. If the driving timing of the transverse direction displacement means by a touch-panel driving means and a lengthwise direction displacement means the speed of each displacement and a size are adjusted two or more vibration patterns are generable. Thereby while the operator is touching the touch panel various information can be transmitted through an operator's tactile sense by vibrating a touch panel by various patterns.

[0056] Since the control part which is touching the touch panel by displacing a touch panel can be moved it can derive to the part position of a request of an operator's control part with the displacement pattern of TATCHIPANE.

[0057] After the end of drive controlling based on the pattern of 1 since the touch panel was returned to the initial position by forward [ which displaces a touch panel based on the following pattern ] each pattern can be certainly shown within the limits of [ movable ] a touch panel.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a rough block lineblock diagram showing the 1 embodiment of the touch panel device concerning this invention.

[Drawing 2] It is an outline lineblock diagram when it sees from the front direction in which the display information of the touch panel device in Embodiment 1 is in sight.

[Drawing 3] It is a sectional side elevation when it cuts in the portion of two-dot chain line A-A' of drawing 2.

[Drawing 4] It is an enlarged drawing of the allocation portion of the transverse direction displacement part of the left side of the touch panel shown in drawing 2.

[Drawing 5] It is a sectional side elevation when it cuts in the portion of two-dot

chain line B-B' of drawing 4.

[Drawing 6] It is a figure showing the example which is made to move an operator's finger are touching the touch panel in Embodiment 2 and is derived to a suitable input position.

[Drawing 7] It is a figure showing the example of a waveform of operation to the displacement part for all directions to which an operator's finger is made to derive in Embodiment 2.

[Drawing 8] It is a figure showing the example derived to the position which is made to move the fingertip of the operator who is touching the touch panel in Embodiment 3 and is made into the purpose from a start position.

[Drawing 9] It is a figure showing the example of a waveform of operation to the displacement part for all directions to which an operator's finger is made to derive in Embodiment 3.

[Drawing 10] It is a figure showing the example of the induction pattern of the fingertip in Embodiment 4.

[Drawing 11] It is an outline lineblock diagram when it sees from the front direction in which the display information of the touch panel device in Embodiment 6 is in sight.

[Drawing 12] It is a sectional side elevation when it cuts in the portion of two-dot chain line C-C' of drawing 11.

[Drawing 13] It is an enlarged drawing of the allocation portion of the transverse direction displacement part of the left side of the touch panel shown in drawing 11.

[Drawing 14] It is a sectional side elevation when it cuts in the portion of two-dot chain line D-D' of drawing 13.

[Description of Notations]

2 A display and 4 A touch panel and 6 A display control part and 8 Transverse direction displacement part 10 A lengthwise direction displacement part and 12 A touch-panel actuator and 14 Touch-panel control section 16 An outer frame and 18 and 20 A handle part and 22 Covering and 24 A coil and 26 [ A terminal and 28 ] [ A yoke and 30a and 30b ] [ A magnet 32 OK buttons 34 eccentric cams 36 motors and 38 ] [ An opening 40 motor shafts. ]

---

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-58321  
(P2003-58321A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 6 F 3/033	3 6 0	G 0 6 F 3/033	3 6 0 P 5 B 0 6 8
	3/03	3/03	3 8 0 D 5 B 0 8 7
G 0 9 F 9/00	3 6 6	G 0 9 F 9/00	3 6 6 A 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-247805(P2001-247805)

(22)出願日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 坂巻 克己

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 塚本 一之

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

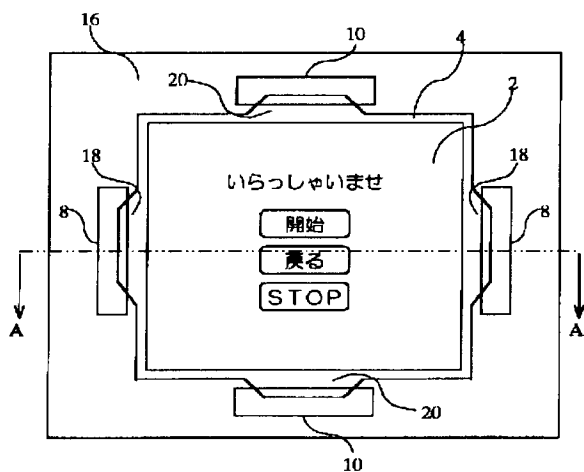
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タッチパネル装置

(57)【要約】

【課題】 タッチパネル画面を触れる操作者に対して触覚を通じて種々の情報を提供する。

【解決手段】 ディスプレイ2の画面全体を被うように敷設されたタッチパネルの上下左右の辺には、耳部18、20が配設され、各耳部18、20に対応した位置に、タッチパネル4を横方向に変位させる横方向変位部8及び縦方向に変位させる縦方向変位部10が配設されている。タッチパネル駆動部による駆動制御に応じて横方向変位部8及び縦方向変位部10はタッチパネル4を種々の振動パターンで二次元方向に振動させる。この振動パターンによってタッチパネル4に触れている操作者の指先に触角を通じて情報の提供、また触れた状態の指先を表示されている所定のボタン位置まで誘導する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスプレイの画面全体に敷設され、操作者の操作部位による接触位置を検出するタッチパネルと、  
前記タッチパネルを前記ディスプレイの横方向に変位させる横方向変位手段と、  
前記タッチパネルを前記ディスプレイの縦方向に変位させる縦方向変位手段と、  
前記横方向変位手段及び前記縦方向変位手段の駆動制御を行うタッチパネル駆動手段と、  
を有し、  
前記タッチパネル駆動手段は、前記横方向変位手段及び前記縦方向変位手段を同時に又は片方のみを駆動することによって、前記タッチパネルを前記ディスプレイの画面に沿って変位させることを特徴とするタッチパネル装置。

【請求項2】 前記タッチパネルを前記ディスプレイの略垂直方向に変位させる垂直方向変位手段を有することを特徴とする請求項1記載のタッチパネル装置。

【請求項3】 前記タッチパネル駆動手段は、駆動するいずれかの前記方向変位手段の変位方向を瞬時に反転させることを繰り返し、かつそれぞれの方向につきわずかに変位させることによって前記タッチパネルを振動させることを特徴とする請求項1又は2記載のタッチパネル装置。

【請求項4】 前記タッチパネル駆動手段は、表示画面上に表示される表示画面を構成する部品と前記タッチパネルの接触位置との位置関係に応じて、予め決められたパターンで前記タッチパネルを変位させることを特徴とする請求項1記載のタッチパネル装置。

【請求項5】 前記タッチパネル駆動手段は、表示画面上に表示され次に操作されるべき入力用部品が既知の場合、前記タッチパネルに接触した状態の操作部位を当該入力用部品の表示位置まで移動させる誘導パターンで前記タッチパネルを変位させることを特徴とする請求項4記載のタッチパネル装置。

【請求項6】 前記タッチパネル駆動手段は、表示画面上において前記タッチパネルの接触位置に最も近い表示画面上に表示された入力用部品位置まで操作者の操作部位を移動させる誘導パターンで前記タッチパネルを変位させることを特徴とする請求項4記載のタッチパネル装置。

【請求項7】 前記タッチパネル駆動手段は、一のパターンに基づく駆動制御終了後、次のパターンに基づき前記タッチパネルを変位させる前までに前記タッチパネルを初期位置まで戻すことを特徴とする請求項4記載のタッチパネル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はタッチパネル装置、

特にタッチパネルを操作する操作者の触覚を通じて情報を提供する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電車の券売機や銀行のキャッシュディスプレイなどで代表されるように、ディスプレイにタッチセンサを重ね合わせたタッチパネルと呼ばれる入力インタフェースがある。操作者は、GUI (Graphical User Interface) 画面上において表示されたボタン等に対応する位置を指で触れることによって入力を行う。但し、操作者が触れるタッチパネルの表面は、平面で硬質であるため、表示ボタンが押下されたという確認をキーボードのようなキークリック感で操作者に与えることはできない。そこで、一般的には押下されたボタンの形状や表示色などの表示形態を変えたり、音を出力したりして入力されたことを操作者に知らせている。

【0003】 しかしながら、例えば視覚あるいは聴覚に障害のある者にとっては、その表示内容の変化や音を確実に認識できるとは限らない。そこで、例えば、特開平8-221173号公報では、タッチパネルに表示されたボタン等が押下されたことを検出すると、即座にバイブレータや電磁ハンマーでディスプレイを振動させることによって操作者に触覚刺激を与えることにより認識させている。

【0004】 この従来例によれば、視覚あるいは聴覚に障害の有無に関係なく表示されたボタンが押下されたということを操作者の指先の触覚を通じて知らせることができる。換言すると、振動により押下されたという確認情報を操作者に与えているといえることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この従来例においては、バイブレータあるいは電磁ハンマーによって振動を生じさせているので、押下されたという確認情報を操作者に与えることはできても、多種多様な情報、例えば、押下された表示ボタンが入力手順からして選択されるべきボタンではないこと、あるいは次に押下されるべき表示ボタンはどれなのかということなどの種々の情報を与えることは極めて困難である。振動周波数や振動の強弱を変えることによっていくつかの振動パターンを作り出すことは、従来例においても理論上可能ではあるものの、電磁ハンマーでディスプレイを叩くというような作用によって作り出すことのできる振動パターンには限界があり、また、そのパターンの相違を操作者が指先から正しく認識できるとは限らない。

【0006】 本発明は以上のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、タッチパネル画面に触れる操作者に対して触覚を通じて種々の情報を提供することのできるタッチパネル装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するために、本発明に係るタッチパネル装置は、ディスプレイの画面全体に敷設され、操作者の操作部位による接触位置を検出するタッチパネルと、前記タッチパネルを前記ディスプレイの横方向に変位させる横方向変位手段と、前記タッチパネルを前記ディスプレイの縦方向に変位させる縦方向変位手段と、前記横方向変位手段及び前記縦方向変位手段の駆動制御を行うタッチパネル駆動手段とを有し、前記タッチパネル駆動手段は、前記横方向変位手段及び前記縦方向変位手段を同時に又は片方のみを駆動することによって、前記タッチパネルを前記ディスプレイの画面に沿って変位させることを特徴とする。

【0008】また、前記タッチパネルを前記ディスプレイの略垂直方向に変位させる垂直方向変位手段を有することを特徴とする。

【0009】また、前記タッチパネル駆動手段は、駆動するいずれかの前記方向変位手段の変位方向を瞬時に反転させることを繰り返し、かつそれぞれの方向につきわずかに変位させることによって前記タッチパネルを振動させることを特徴とする。

【0010】また、前記タッチパネル駆動手段は、表示画面上に表示される表示画面を構成する部品と前記タッチパネルの接触位置との位置関係に応じて、予め決められたパターンで前記タッチパネルを変位させることを特徴とする。

【0011】更に、前記タッチパネル駆動手段は、表示画面上に表示され次に操作されるべき入力用部品が既知の場合、前記タッチパネルに接触した状態の操作部位を当該入力用部品の表示位置まで移動させる誘導パターンで前記タッチパネルを変位させることを特徴とする。

【0012】あるいは、前記タッチパネル駆動手段は、表示画面上において前記タッチパネルの接触位置に最も近い表示画面上に表示された入力用部品位置まで操作者の操作部位を移動させる誘導パターンで前記タッチパネルを変位させることを特徴とする。

【0013】あるいはまた、前記タッチパネル駆動手段は、一のパターンに基づく駆動制御終了後、次のパターンに基づき前記タッチパネルを変位させる前までに前記タッチパネルを初期位置まで戻すことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0015】実施の形態1。図1は、本発明に係るタッチパネル装置の一実施の形態を示した概略的なブロック構成図である。図1には、GUIに従い生成された表示画面を表示するディスプレイ2と、ディスプレイ2の画面全体に敷設され、操作者の操作部位による接触位置を検出するタッチパネル4とが示されている。ディスプレイ2は、液晶ディスプレイであり、表示画面部分は平面

で硬質である。タッチパネル4は、ディスプレイ2の画面形状に合わせてシート形状のタッチセンサである。ディスプレイ2は、従来からある機器をそのまま使用することができ、また、タッチパネル4の素材も従来と同じ物を使用することができる。更に、図1には、表示制御部6、横方向変位部8、縦方向変位部10及びタッチパネル駆動部12を有するタッチパネル制御部14が示されている。表示制御部6は、GUIに従い表示画面を生成してディスプレイ2に表示する。横方向変位部8は、タッチパネル4をディスプレイ2の横方向に変位させる。また、縦方向変位部10は、タッチパネル4をディスプレイ2の縦方向に変位させる。タッチパネル制御部14は、操作者により接触されたこと並びにディスプレイ2上における接触位置を検知するなど従来からある機能に加えて、本実施の形態において特徴的なタッチパネル駆動部12が発揮する機能を有している。タッチパネル駆動部12は、横方向変位部8及び縦方向変位部10の駆動制御を行うことによって、タッチパネル4をディスプレイ2の画面に沿って変位させる。例えば、横方向変位部8の変位方向の正逆を瞬時に切り替える、すなわち、変位方向を瞬時に反転させることを繰り返し、かつそれぞれの方向につきわずかに移動させることによってタッチパネル4を横方向に振動させることができる。同様に縦方向変位部10を駆動させることによってタッチパネル4を縦方向に振動させることができる。更に、各変位部8、10を同時に駆動することによりディスプレイ2の画面に沿った2次元の方向に振動させることができる。

【0016】図2は、本実施の形態におけるタッチパネル装置の表示内容が見える正面方向から見たときの概略構成図であり、図3は、図2の二点鎖線A-A'の部分で切断したときの側断面図である。なお、図3に示された各部材に対して断面を表す線は省略する。ディスプレイ2は、外枠16により支持されており、タッチパネル4は、前述したようにディスプレイ2の画面全体を被っている。タッチパネル4は、ディスプレイ2の形状に合わせて矩形を基本形状としているが、図2から明らかなように、上下左右の各辺の略中央部分にはそれぞれ凸形状の耳部18、20が設けられている。そして、各耳部18、20に対応した位置に横方向変位部8及び縦方向変位部10が配設されている。横方向変位部8は、カバー22によって露出しないようにして外枠16に取り付けられている。横方向変位部8及び縦方向変位部10を取り付ける部分として必ずしも耳部18、20を設ける必要はないが、本実施の形態のように凸形状の耳部18、20を設けることによってディスプレイ2の一部を覆い隠すことがない。なお、図2では、便宜的にカバー22を取り外した状態で示している。縦方向変位部10に関しては、特に図示していないが、横方向変位部8と同様にして外枠16に取り付けられている。

【0017】図4は、図2に示したタッチパネル4の左辺に配設された横方向変位部8部分の拡大図であり、図5は、図4の二点鎖線B-B'の部分で切断したときの側断面図である。横方向変位部8の表面には、コイル24が固定されている。コイルの材質は銅であるが、銅とアルミのクラッド材を用いてもよい。コイル両端には電流印加用の端子26が出ており、タッチパネル駆動部12により所定のタイミングで駆動されるようになっている。つまり、横方向変位部8は、コイル24に電流が流されることによって駆動される。ヨーク28は、外枠16に取り付けられており、断面がコの字形をした磁性体であり、通常は鉄材である。そして、ヨーク28の内壁のコイル24と対向した面には、磁石30a、30bが貼り付けられている。なお、図4には、ヨーク28及び磁石30は省略されている。磁石30a、30bは、コイル24の中心線から線対称にS極とN極とを反転させてヨーク28に取り付けられている。すなわち、磁石30aのヨーク28との接触面側をS極、コイル24側をN極とした場合、磁石30bのヨーク28との接触面側はN極、コイル24側はS極である。もちろん、この逆でもよい。

【0018】タッチパネル駆動部12は、磁石30によって発生する磁界に対し、コイル24に電流を流すことでフレミングの左手の法則によりコイル24に推力が発生する。電流の流れる方向を中指とし、磁界方向を人差し指とすると、推力は親指方向となる（図5では左右方向）。従って、タッチパネル駆動部12は、コイル24に所定の電流を印加することで、コイル24が固定された横方向変位部8を有するタッチパネル4を左右の二次元方向（図5の矢印X方向）に動かす力を生じさせる。

【0019】タッチパネル4の右辺に配設された横方向変位部8は、上述した左辺と同様の構成となる。但し、タッチパネル駆動部12は、左右のコイル24に電流を印加することでタッチパネル4を左右に動かすために、左右の各横方向変位部8が同じ方向にかつ同一タイミングに同期させてタッチパネル4を動かすように作用させる必要がある。従って、タッチパネル駆動部12は、磁石30の磁界方向に及びコイル24の巻線方向に応じてコイル24への電流の印加方向を決定しなければならない。一方、縦方向変位部10は、横方向変位部8と取付位置が異なるだけであって構成、作用は同じである。

【0020】タッチパネル駆動部12は、ある方向の電流をコイル24に流すことによってタッチパネル4を例えば左方向へ変位させるわけであるが、電流を流す方向を反転させることによってタッチパネル4を今度は右方向へ変位させることができる。すなわち、タッチパネル駆動部12は、電流を流す方向を切り替えることで所望する左又は右方向へタッチパネル4を変位させることができる。この電流を流す方向を瞬時に切り替える、すなわち反転することによってタッチパネル駆動部12は、

タッチパネル4を左右方向に振動させることができる。本実施の形態においてタッチパネル4を振動させる方式は、ボイスコイルモータを用いてスピーカを振動させる方式と原理的には同じである。

【0021】また、タッチパネル駆動部12は、上記と同様にして縦方向変位部10の駆動制御を行うことでタッチパネル4を上下方向に変位させ、振動させることができる。更に、タッチパネル駆動部12は、横方向変位部8と縦方向変位部10とを同時に駆動することによってタッチパネル4をディスプレイ2の画面に沿った面内において所望する二次元の方向、より詳細にはX軸方向の移動量を表すベクトルとY軸方向の移動量を表すベクトルのベクトル和の方向に振動させることができる。

【0022】本実施の形態によれば、以上のような構成としたことで、タッチパネル4をディスプレイ2の画面に沿った面内の二次元方向に振動させることができる。上下方向と左右方向とを別個の方向変位手段として設けたことにより、タッチパネル駆動部12は、横方向変位部8及び縦方向変位部10を作用させるタイミング、それぞれの変位の速さ、大きさを調整することによって種々の振動パターンを生成することができる。これにより、操作者がタッチパネル4に触れているときにタッチパネル4を種々のパターンで振動させることによって、入力されたことの確認情報のような単なるアテンション情報だけでなく、後述する実施の形態で説明するように、種々の目的、用途に応じた情報を操作者の触覚を通じて伝達することができる。

【0023】なお、本実施の形態では、左右、若しくは上下の対向する辺それぞれに横方向変位部8又は縦方向変位部10を配設した。しかしながら、本実施の形態においては、タッチパネル4を左右方向及び上下方向に変位させることができればよいので、タッチパネル4を左右方向に変位させる横方向変位部8、タッチパネル4を上下方向に変位させる縦方向変位部10を、それぞれ少なくとも1つ設ければよい。また、本実施の形態では、各辺に1つずつタッチパネル4を移動させる手段を配設したが、1つの辺に複数の手段を配設するようにしてもよい。

【0024】実施の形態2。本発明に係るタッチパネル装置は、複数の振動パターンを生成することによって、例えば押下されたボタンの入力受け付けたとか、その押下されたボタンは、現在選択不可能なボタンであるとかなど種々の情報を操作者の触覚を通じて提供することができる。本実施の形態では、タッチパネル4に触れている操作者の指先を移動させることを特徴としている。

【0025】図6は、本実施の形態においてタッチパネルに触れている操作者の指を移動させて、適切な入力位置まで誘導する例を示した図である。なお、装置構成自体は、実施の形態1と同じであり、本実施の形態は、後述する横方向変位部8及び縦方向変位部10の駆動制御

の内容に特徴がある。

【0026】図6には、ディスプレイ2に表示されているOKボタン32の近傍部分が示されている。OKボタン32は、表示画面を構成するGUI部品である。例えば、操作者は、何らかの手続を表示画面に従い行っており、図6に示されている画面では、OKボタン32を押下するときであるとする。本実施の形態におけるタッチパネル装置を搭載したシステム側は、次に手順としてOKボタン32が押下されるタイミングであることを知っている。

【0027】ここで、操作者は、OKボタン32を押下しようとしたところ、ボタンサイズが小さかったなどの理由により押下位置が多少ずれて図6の接触位置で表したOKボタン32の近傍に触れてしまったとする。この例では、その接触位置はOKボタン32の左側であり、右方向（X軸方向）に指を移動させれば、OKボタン32上に指先を持ってくるができる位置とする。なお、OKボタン32の表示位置及び操作者の接触位置は、タッチパネル装置本来の機能として得ることができるので、その処理の説明は省略する。このとき、タッチパネル駆動部12は、横方向変位部8を駆動して、操作者の指先をOKボタン32の表示位置まで誘導させる。すなわち、タッチパネル駆動部12は、操作者の指先がOKボタン32の表示位置まで移動させるような動作波形を横方向変位部8に生じさせる。図7は、操作者の指を誘導させる各方向変位部8、10への動作波形の例を示した図である。タッチパネル駆動部12は、コイル24に流す電流を制御することによって図7に示した形状の動作波形を形成する。図7において横軸は時間、縦軸は変位量であり、本実施の形態の場合、上（+）方向はタッチパネル4の右側への移動、下（-）方向はタッチパネル4の左側への移動を示している。変位量0の原点は、横方向変位部8が駆動されていないときのニュートラルな状態、すなわち基準位置に相当する。本実施の形態では、指先をX軸側に移動させればよいので、横方向変位部8のみを駆動させるための波形だけが示されている。この波形によると、時間に対するX軸変位量が徐々に増えている波形Aと、その後一気に元の位置に戻る波形Bとが繰り返されていることがわかる。この動作波形に応じて、操作者の指先は次のように移動する。

【0028】すなわち、波形Aに従いX軸方向への変位量を徐々に増やしている間、タッチパネル4に触れた状態のままの操作者の指先は、タッチパネル4の相対的にゆっくりとした移動に追従してX軸変位方向、すなわち右側へ移動する。そして、波形Bに従い変位量を一気に戻すとき、操作者の指先は、そのタッチパネル4の瞬時の移動に追従できずにタッチパネル4上を滑ってその場に残る。この波形A、Bの組合せによる一連の動作により、操作者の指先は、図7によると長さAmだけ移動することになる。この動作が繰り返されることにより操作

者の指先は、Amずつ右側に移動し、最終的にOKボタン32の位置に達する。タッチパネル駆動部12は、指先の接触位置とOKボタン32の表示位置を知ることができるので、接触位置がOKボタン32の表示位置に達した時点で横方向変位部8の駆動を停止する。

【0029】本実施の形態によれば、以上のようにして操作者の指先を、次に押下されるべきOKボタン32まで誘導することができる。つまり、次に押下されるべきボタンという情報を操作者に触覚を通じて知らせることができる。

【0030】なお、本実施の形態では、OKボタン32を押下しようとしたところOKボタン32の近傍に触れてしまった場合を例にしたが、その操作者の接触位置が直前に押下したボタン位置だったとすれば、本システムは、タッチパネル4に触れた状態でいれば、操作者の指先を入力が期待される順番に誘導することができる。もちろん、タッチパネル装置というのは、接触することによって入力する装置であるため、上記例においては、図6に示した接触位置とOKボタン32の表示位置との間に他のボタンが存在していないという前提が必要になるため、場合によっては直線移動ではなく迂回させるなどする必要が生じるかもしれない。

【0031】また、上記説明では、次に押下されるべきボタンが決まっている場合を例にしたが、決まっている場合にのみ本実施の形態を適用できるということではない。例えば、次に押下可能なボタンが複数存在し、その中からいずれかのボタンを選択して押下するような場合において、操作者がタッチパネルに触れたところ、いずれのボタンにも触れていなかったとすると、その接触位置に最も近いボタンまで誘導するようにしてもよい。また、各ボタンの周囲に誘導領域を設定しておき、ボタンに直接触れていなくても、接触位置が誘導領域内であったときには、その誘導領域に対応したボタン位置まで誘導するようにしてもよい。

【0032】なお、タッチパネル装置は、通常、操作者に指先で触れさせることにより入力させることを想定しているため、上記説明においては、操作部位として操作者の指先を例にして説明したが、操作部位を指先に限定するものではなく指先以外の部分でもよいし、ペン等の器具を使う場合でもその器具は操作部位に該当する。

【0033】実施の形態3。上記実施の形態2では、接触位置から目的とするボタン位置までX軸方向のみに誘導する場合を説明した。本実施の形態は、あるスタート位置から目的位置までの経路情報を提供するためにX軸のみならずY軸方向にも誘導する場合である。

【0034】図8は、本実施の形態においてタッチパネルに触れている操作者の指先を移動させて、スタート位置から目的とする位置まで誘導する例を示した図である。なお、装置構成自体は実施の形態1と同じであり、本実施の形態は、後述する横方向変位部8及び縦方向変

位部10の駆動制御の内容に特徴がある。

【0035】本実施の形態においては、ディスプレイ2に電子マップを表示し、そのマップ上において来院した患者に現在位置の病院（初期位置）から目的位置の薬局の場所（誘導後位置）を教える場合を例にして説明する。なお、病院や薬局等は、GUI部品により形成されている。道順を説明すると、まず初期位置から交差点を渡ったPoint1までは右（X軸方向のみ）に直進する。次に、Point1からPoint2までは、下向き（Y軸方向のみ）の移動で、Point2からPoint3にかけては曲がった道を移動し、最後にPoint3から薬局までの最終ポイントまでは少し左に戻りながら下方に移動する。

【0036】図9は、操作者の指を誘導させる各方向変位部8、10への動作波形の例を示した図である。なお、この図の見方は図7と同じである。本実施の形態では、Y軸方向にもタッチパネル4を駆動するので、Y軸（縦）方向の動作波形も示されているが、上下に示された各動作波形は、同一時間軸によるものである。タッチパネル駆動部12は、ディスプレイ2に表示された病院に触れられると、この動作波形が形成されるようにコイル24に流す電流を制御する。

【0037】この波形によると、初期位置からPoint1までは、右方向のみの移動であるため、縦方向変位部10を駆動させる波形は出力されていない。横方向変位部8に対する波形の形状は、実施の形態2と同じく時間に対する変位量を徐々に増やし、その後一気に元の位置に戻す波形が繰り返されている。この動作波形に応じて、操作者の指先は、実施の形態2で説明したように右側へ移動する。

【0038】続いて、Point1からPoint2までは、指先を下方のみに移動させるため横方向変位部8を駆動させる波形は出力されていない。一方、縦方向変位部10に対する波形は、同じような形状であるが、その波形の現れる向きは、下（－）方向である。

【0039】続いて、Point2からPoint3にかけては右下方向に延び曲がった道を移動する。まず、右下方向に誘導するためには、指先を右方向と下方向とに同時に移動させる必要があるため、図9に示したように、横方向変位部8に対しては右方向を表すプラス（＋）の変位量、縦方向変位部10に対しては下方向を表すマイナス（－）の変位量となるような波形となる。そして、各変位量は、進行方向に応じて決定される。更に、道は曲がっているため、その曲がり具合に応じて指先を右下方向へ移動させつつ移動量を調整する。図8によると、Point2からPoint3にかけての道は、下側への曲がり具合が徐々に大きくなっているため、右方向を表すプラスの変位量を小さくしつつ、下方向を表すマイナスの変位量を徐々に大きくしている。

【0040】そして、Point3から薬局までの最終

ポイントまでは少し左に戻りながら下方に移動している。つまり、指先を左方向と下方向とに同時に移動させる必要があるため、図9に示したように、動作波形は、X軸方向は左方向を表すマイナスの変位量、Y軸方向は下方向を表すマイナスの変位量となる。そして、Point3から薬局までの曲がる方向に応じて各変位量を調整する。

【0041】本実施の形態によれば、以上のようにして操作者の指先を、表示された地図上において目的とする位置まで誘導することができる。つまり、次に現在位置から目的位置までの道順という情報を操作者に触覚を通じて知らせることができる。視覚により道順を確認できない患者からしてみれば、触覚を通じて薬局までの道順を事前に知ることができる。もちろん、言葉により道順を知ることができるが、道の曲がり具合などの感覚を、聴覚を通じた言葉だけで認識することは困難である。

【0042】本実施の形態では、前述したように、横方向変位部8と縦方向変位部10とを同時に駆動することによってX軸又はY軸方向と平行しない方向への移動をも可能とし、また、動作波形の変位量を調整することによって指先の移動量を調整することができる。つまり、直線移動のみならず曲線移動も容易に行うことができる。また、各波形の幅を調整することによって指先の移動速度をも調整することができる。従って、タッチパネル駆動部12が出力する動作波形の形状を制御することにより所望するパターンでタッチパネル4を振動させ、操作者に指先を通じて種々の情報を提供することができる。

【0043】実施の形態2、3は、ディスプレイ2上の目的とする位置まで操作者の指先を誘導することを特徴としているが、具体的には以下のような用途が考えられる。

【0044】例えば、銀行や券売機など複数の手順をユーザに行なわせ、引き落としや切符購入などの所定のタスクを実行させるものである。そのとき、ボタン押下などの一つの操作から次の操作へ移るのに、ガイダンスとして選択候補位置へ指を誘導することができれば、わかりやすいユーザインタフェースとして非常に大きな効果が得られる。また、カーナビゲーションシステムのタッチパネルに適用する場合、運転中にタッチパネル上のあるボタンを操作した後、そのボタン操作から次のボタンへの操作に移る際にそのボタン位置まで指を誘導することができれば、タッチパネルを目視する必要がなくなるので安全に運転することができる。

【0045】実施の形態4。図10は、上記各実施の形態を利用して指先の誘導パターンの例を示した図である。上記実施の形態では、タッチパネル駆動部12が出力する動作波形の形状を制御することによって指先を任意に移動させることができることを説明したが、その代表的なものに（a）横触れや、（b）サークル、（c）

花びらモード、(d) 振動サークル等の各種変位パターンがあり、これらを使って、それぞれに特定の意味付けをすることも可能である。例えば、横方向に指先を揺らすことによって(a)は入力不可や誤り等を表す否定モード、(b)は正解モード、(c)は終了モード、

(d)はHELPなどである。数字の「3」や「A」などはそのまま認識できる数字や文字として扱える。なお、「A」のように一筆書きができない文字の場合、文字を構成する線分部分を相対的にゆっくり移動させ、文字を形成しない線分、つまり通常は指先を浮かせて移動させる部分を相対的に速く移動させることで文字の構成部分と単なる移動とを判別させる。なお、指先の移動部分であっても本実施の形態ではタッチパネルに触れた状態のままである。従来技術として、特定の点字凹凸シールをタッチパネル上に貼ることは使用上困難であるが、本発明によれば任意の位置で文字や記号パターンを触覚情報として出力することができる。

【0046】この一例として視覚障害者が券売機を利用する場合、ディスプレイ上に表示されているいずれかのボタンを押下したときに、タッチパネルに触れた指先にそのボタンを内容を示す。例えば、押下したボタンが金額ボタンを構成する「3」であったときには、図10(e)の「3」を描くように指先を移動させることでボタンの種類を知らせることができる。

【0047】実施の形態5。上記各実施の形態においては、タッチパネルをディスプレイの画面に沿った面内方向に変位させていたが、タッチパネルをディスプレイの画面に対して略垂直方向に変位させる垂直方向変位手段を設けることによって、表示画面と平行する面のみならず垂直方向にも変位できるようにしてもよい。これにより、例えばXY座標移動で誘導するときは面内運動(振動)を用い、ボタンクリック感を与えるときは垂直振動を与えるといったように、触覚刺激のパターンを操作モードに合わせて組み合わせることもできる。

【0048】実施の形態6。図11は、本実施の形態におけるタッチパネル装置の表示内容が見える正面方向から見たときの概略構成図であり、図12は、図11の二点鎖線C-C'の部分で切断したときの側断面図である。なお、図12に示された各部材に対して断面を表す線は省略する。また、図13は、図11に示したタッチパネル4の左辺に配設された横方向変位部8部分の拡大図であり、図14は、図13の二点鎖線D-D'の部分で切断したときの側断面図である。実施の形態1では、横方向変位部8及び縦方向変位部10をコイル24や磁石30を用いて構成していたのに対し、本実施の形態は、偏心カム34やモータ36を用いて構成したことを特徴としている。従って、実施の形態1と同じ構成部分の説明は省略する。なお、左右の横方向変位部8並びに縦方向変位部10とも同じ構造なので、図示した左側の横方向変位部8部分を代表して説明する。

【0049】本実施の形態では、耳部18に長円形の開口部38を有している。そして、外枠16の耳部18と対向した上面にモータ36を固定する。モータ36から上方に向けて延びたモータ軸40には、偏心カム34が取り付けられている。偏心カム34の直径は、開口部38の短辺間距離とほぼ等しく、その開口部38にはめ込まれている。

【0050】以上のような構成において、モータ36を駆動すると、偏心カム34は回転し、開口部38の内壁面を摺動する。耳部18を有するタッチパネル4は、偏心カム34の回転に追従して揺動する。図示していないが、回転角度を検出するエンコーダを設けるか、ステッピングモータ等を用いることでモータ36の回転速度と回転角を制御可能としている。

【0051】以上、各実施の形態において説明したように、タッチパネル4を二次元方向、更には三次元方向に振動させることができるので、種々の振動パターンを生成することができる。従って、各振動パターンに何らかの意味を持たせれば、操作者に対して触角を通じて何らかの情報を提供することができる。また、タッチパネル4に接触した状態の指先を移動させることができるので、タッチパネル装置搭載のシステムが所望するディスプレイ2上における位置まで操作者の指先を誘導することができる。

【0052】但し、振動パターンによっては、タッチパネル4の移動がディスプレイ2に対して相対的にずれた位置で終了する場合がある。この偏った位置から次の振動パターンに従い移動を開始すると、構造上、タッチパネル4の移動可能な上下又は左右方向の限界を超えてしまい、その結果、振動パターンを正確に呈示できない可能性が生じる。そこで、一の振動パターンに基づきタッチパネル4を移動させた直後、あるいは移動終了してから所定時間経過後、あるいは次の振動パターンに基づく移動開始直前、あるいは画面表示や入力モードの遷移時などの所定にタイミングで、タッチパネル4の位置を必要に応じて初期位置、すなわちニュートラルな基準位置に戻すように制御することが望ましい。この基準となる初期位置に戻すというイニシャライズ動作を行う際には、予め決められたイニシャライズパターンに基づく振動動作の呈示を行うことで、イニシャライズ動作を実施したことを操作者に知らせるようにしてもよい。このように、イニシャライズ動作であることを明示することで、他のパターンとの誤認を防止することができる。

【0053】ところで、上記各実施の形態では、タッチパネル4に触れている指先を振動により誘導している。従って、指先の押圧力によって振動の大きさ、つまり変位量を調整する機構が必要になるかもしれない。また、指先を左右のみならず上下方向にも移動させるため、タッチパネル4を地上に対して水平になるように設置して使用することが望ましい。地上に対して垂直に載置する

場合には、重力等を考慮する必要が生じるため、それらの外力をも考慮してタッチパネル4の上部と下部に設ける縦方向変位部10の駆動制御をする必要がある。

【0054】また、上記各本実施の形態のうち実施の形態1、6は、装置としての構成、その他は装置に組み込まれるアプリケーションにより実現される機能についての説明であるが、各実施の形態において説明した機能等は、各構成又は他の機能と適宜組み合わせることで実施することができる。そして、上記各実施の形態は、タッチパネル装置を搭載する全ての機器、例えば、コピー機、券売機、キャッシュディスペンサ、カーナビゲーションシステム等に適用することができる。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、ディスプレイ上のタッチパネルをディスプレイの画面に沿った面内の二次元方向に変位、振動させることができる。タッチパネル駆動手段による横方向変位手段及び縦方向変位手段の駆動タイミング、それぞれの変位の速さ、大きさを調整すれば、複数の振動パターンを生成することができる。これにより、操作者がタッチパネルに触れているときにタッチパネルを種々のパターンで振動させることによって種々の情報を操作者の触覚を通じて伝達することができる。

【0056】また、タッチパネルを変位させることによってタッチパネルに触れている操作部位を移動させることができるので、タッチパネルの変位パターンによって操作者の操作部位を所望の部品位置まで誘導することができる。

【0057】また、一のパターンに基づく駆動制御終了後、次のパターンに基づきタッチパネルを変位させる前までにタッチパネルを初期位置まで戻すようにしたので、タッチパネルの移動可能な範囲内で各パターンを確実に呈示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るタッチパネル装置の一実施の形態を示した概略的なブロック構成図である。

【図2】 実施の形態1におけるタッチパネル装置の表

示内容が見える正面方向から見たときの概略構成図である。

【図3】 図2の二点鎖線A-A'の部分で切断したときの側断面図である。

【図4】 図2に示したタッチパネルの左辺の横方向変位部の配設部分の拡大図である。

【図5】 図4の二点鎖線B-B'の部分で切断したときの側断面図である。

【図6】 実施の形態2においてタッチパネルに触れている操作者の指を移動させて、適切な入力位置まで誘導する例を示した図である。

【図7】 実施の形態2において操作者の指を誘導させる各方向変位部への動作波形の例を示した図である。

【図8】 実施の形態3においてタッチパネルに触れている操作者の指先を移動させて、スタート位置から目的とする位置まで誘導する例を示した図である。

【図9】 実施の形態3において操作者の指を誘導させる各方向変位部への動作波形の例を示した図である。

【図10】 実施の形態4における指先の誘導パターンの例を示した図である。

【図11】 実施の形態6におけるタッチパネル装置の表示内容が見える正面方向から見たときの概略構成図である。

【図12】 図11の二点鎖線C-C'の部分で切断したときの側断面図である。

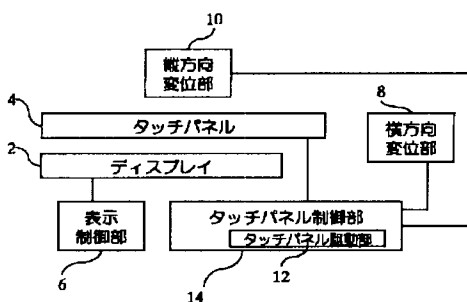
【図13】 図11に示したタッチパネルの左辺の横方向変位部の配設部分の拡大図である。

【図14】 図13の二点鎖線D-D'の部分で切断したときの側断面図である。

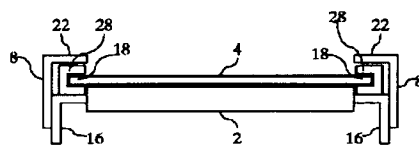
【符号の説明】

2 ディスプレイ、4 タッチパネル、6 表示制御部、8 横方向変位部、10 縦方向変位部、12 タッチパネル駆動部、14 タッチパネル制御部、16 外枠、18、20 耳部、22 カバー、24 コイル、26 端子、28 ヨーク、30a、30b 磁石、32 OKボタン、34 偏心カム、36 モータ、38 開口部、40 モータ軸。

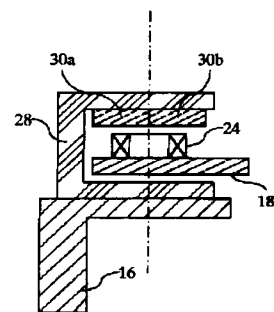
【図1】



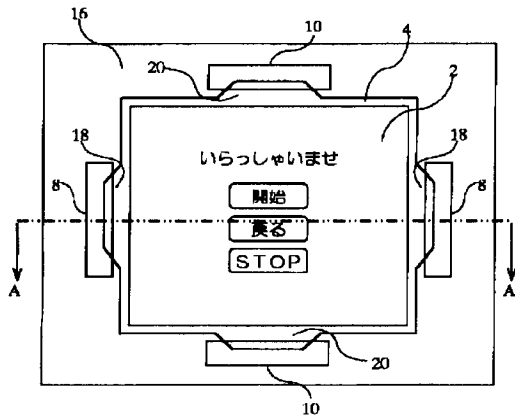
【図3】



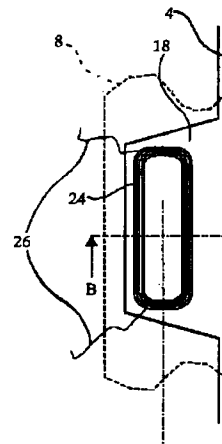
【図5】



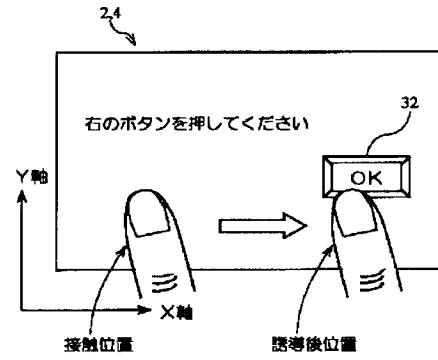
【図2】



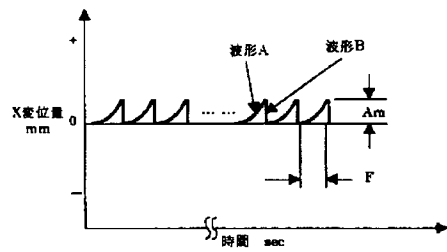
【図4】



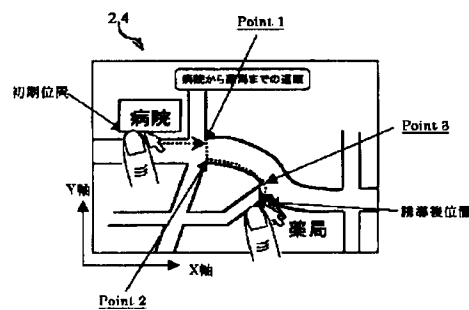
【図6】



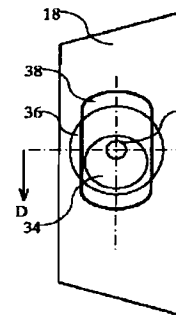
【図7】



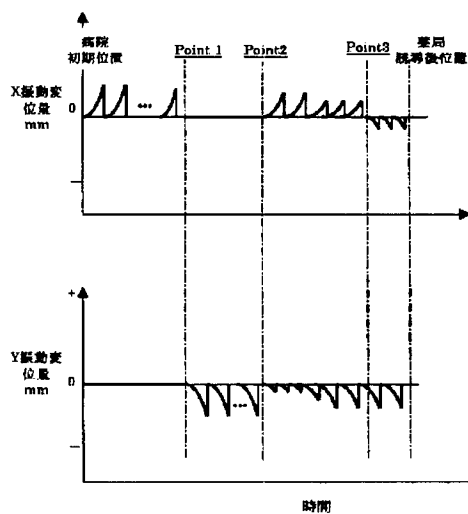
【図8】



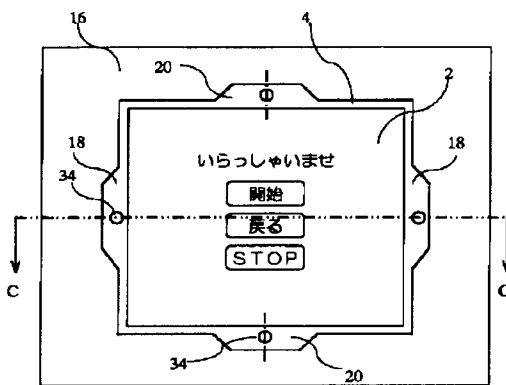
【図13】



【図9】

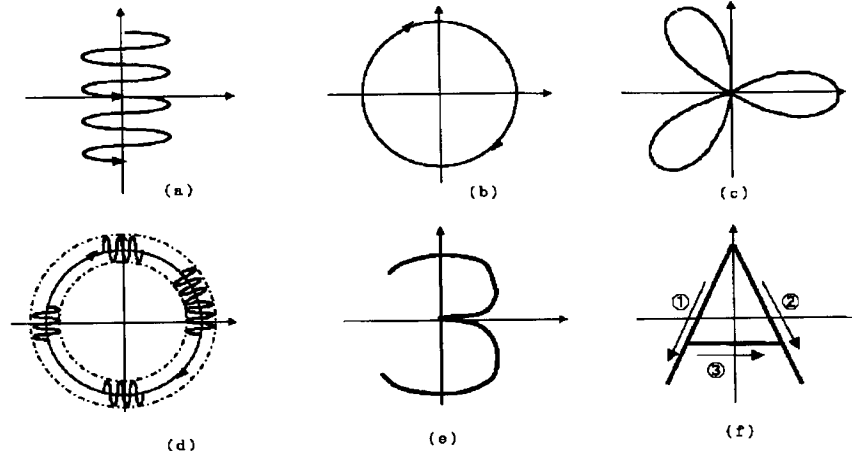


【図11】

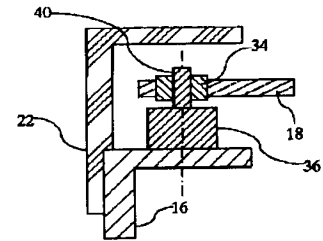




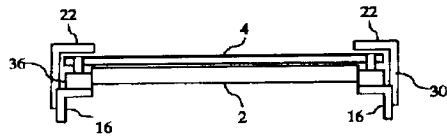
【図10】



【図14】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 伸  
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン  
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 5B068 AA05 AA22 BE08 BE11 CC17  
CD02 CD06 DE11  
5B087 AA09 AB12 CC24 CC25 DD03  
DD10 DE03  
5G435 AA00 EE49 GG43 LL12